



FACULTAD DE INGENIERÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**“Diseño de una arquitectura Cloud
Híbrida para el despliegue del Portal de
Operaciones en el área de SysOps de
GTS en IBM del Perú”**

Autor: Gonzales Zambrano, Enrique Banner – 1625238

Para obtener el grado de Bachiller en:
Ingeniería de Sistemas e Informática

Lima, noviembre 2019

RESUMEN

Durante las últimas dos décadas las tecnologías de información han presentado un ritmo de crecimiento exponencial tanto en el ámbito de Hardware como el de Software, innovando constantemente con el objetivo de facilitar la vida de las personas en sus acciones cotidianas y las organizaciones con sus tareas y actividades para gestionar de manera rápida y correcta sus servicios e información.

El área de SysOps dentro de IBM del Perú, no cuenta con una arquitectura informática que mantenga la cohesión de su información y la disponibilidad de sus servicios en continuidad con los principios de tolerancia a fallos, debido a la arquitectura que presenta, se logran encontrar varios problemas que parten de deficiencias a nivel de Hardware e interacción humana.

En el presente trabajo de investigación, se elabora un diagrama de Arquitectura Cloud Híbrido propuesto para la implementación a fin de mitigar los problemas dentro de la organización. Además de agregar herramientas que faciliten el despliegue continuo de cambios en la aplicación de manera sencilla y eficaz, sin dar lugar a fallos y librándose de la interacción humano para el mantenimiento y asegurando la disponibilidad del servicio.

En el desarrollo del proceso para la elaboración del trabajo de investigación se realizó la respectiva definición del problema, el planteamiento del objetivo y los alcances del desarrollo del presente trabajo de investigación. En síntesis, para el presente trabajo de investigación solo se desarrollarán las etapas generales de un proyecto TIC hasta la etapa de diseño, a fin de tener la propuesta a través del diagrama de arquitectura Cloud Híbrida.

Dedicatoria

A mi familia y amigos, por ser el motor
y aliento para la continuación y cumplimiento
de los objetivos y metas planteadas.

Agradecimiento

Al asesor en cargo y compañeros de estudio,
por su apoyo y tiempo brindado a lo largo del
desarrollo del trabajo de investigación.

Índice

Referencia de Figuras	8
Referencia de Tablas	8
Introducción.....	9
Capítulo I: Antecedentes de la Investigación	10
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Definición de Objetivos	11
1.2.1 Objetivo General.....	11
1.3 Alcance de la Investigación	11
Capítulo II: Marco Teórico.....	13
2.1 Problemas similares y análisis de soluciones empleadas.....	13
2.2 Tecnologías/técnicas de sustento	19
2.2.1 Aplicación Web	19
2.2.2 TOGAF.....	19
2.2.3 Sistema de Gestión de base de datos	23
2.2.4 Cloud Computing	24
2.3 Campo de aplicación.....	27
2.3.1 Gestión de Arquitectura de TI	27
Capítulo III: Planteamiento de la Solución.....	28
3.1 Soluciones a evaluar	28
3.2 Criterios de selección.....	28
3.3 Recursos necesarios	29
3.3.1 Requisitos del módulo Cloud	29
3.3.2 Herramientas.....	30
3.4 Metodología	31
3.5 Cronograma de Actividades.....	37
3.6 Estudio de viabilidad técnica	38
3.6.1 Viabilidad Operativa.....	38
3.6.2 Viabilidad Técnica.....	38
Capítulo IV: Análisis de los resultados de la Investigación.....	38
4.1 Levantamiento de Información	39
4.1.1 Actividad: Solicitud de carta de presentación de la Universidad a la empresa.....	39
4.1.2 Actividad: Reunirse con el team lider del área para describir la situación actual de SysOps.....	40

4.1.3	Actividad: Levantar la información del portal de operaciones del sistema como evidencia.	41
4.1.4	Actividad: Abstraer la información relevante de los recursos bibliográficos y resumirlos.	42
4.2	Planificación del Proyecto	43
4.2.1	Actividad: Definir las tecnologías a utilizar para la elaboración de entregables.	43
4.2.2	Actividad: Definir el contexto del área de SysOps.	44
4.2.3	Actividad: Definir la visión y misión del del área de SysOps.	45
4.2.4	Actividad: Definir los objetivos generales y específicos del área de SysOps.	46
4.2.5	Actividad: Evaluar el problema, impacto y solución en el área de SysOps.	47
4.2.6	Actividad: Definir la estrategia de iteraciones necesaria para el desarrollo de los entregables.	48
4.3	Diseño del Proyecto	49
4.3.1	Actividad: Diseñar los diagramas de estructura actual (AS IS) y propuesta (TO BE)	49
4.3.2	Actividad: Definir los interesados de la propuesta de solución y su influencia.	51
4.3.3	Actividad: Elaborar el escenario actual del negocio y el propuesto.	51
4.3.4	Actividad: Elaborar el diagrama de flujo de procesos actuales y el propuesto.	53
4.3.5	Actividad: Elaborar el diagrama lógico del aplicativo Web.	55
4.3.6	Actividad: Modelar la arquitectura de datos y aplicaciones.	56
4.3.7	Actividad: Diseñar el diagrama final de arquitectura híbrida.	57
	Conclusiones	58
	Recomendaciones	58
	Bibliografía	59
	Anexo 1	60
	Anexo 2	63
	Anexo 3	65

Referencia de Figuras

Figura 1: Modelo propuesto de IaaS híbrido para Sandbox UFPS en AWS.....	16
Figura 2: Architecture Development Cycle.....	21
Figura 3: Definición de nube según NIST.....	25
Figura 4: Carta de Presentación.....	39
Figura 5: Imagen referencial de los audios extraídos.....	40
Figura 6: Resúmenes de los testimonios.....	41
Figura 7: Imagen referencial de los pantallazos extraídos del sistema.....	41
Figura 8: Imagen referencial de los resúmenes realizados.....	42
Figura 9: Imagen referencial de los análisis realizados.....	43
Figura 10: Contexto de la Organización.....	44
Figura 11: Organigrama de la Organización.....	45
Figura 12: Visión del área.....	45
Figura 13: Misión del área.....	46
Figura 14: Objetivo General de SysOps.....	46
Figura 15: Objetivos Específicos de SysOps.....	47
Figura 16: Cuadro del análisis de la problemática.....	47
Figura 17: Estrategia de Iteraciones.....	48
Figura 18: Diagrama AS IS.....	49
Figura 19: Diagrama TO BE.....	50
Figura 20: Matriz de Influencia – Impacto.....	51
Figura 21: Escenario Actual del Negocio.....	52
Figura 22: Escenario Propuesto del Negocio.....	53
Figura 23: Diagrama de Flujo de Procesos Actual.....	54
Figura 24: Diagrama Lógico del Aplicativo Web.....	55
Figura 25: Detalle Técnico de las tecnologías empleadas en el diagrama de arquitectura Cloud Híbrida.....	56
Figura 26: Diagrama de Arquitectura Cloud Híbrida Propuesto.....	57

Referencia de Tablas

Tabla 1: Entregables por fase de TOGAF.....	23
Tabla 2: Entregables definidos para el proyecto.....	31
Tabla 3: Cronograma de Actividades.....	37

Introducción

El trabajo de investigación elaborado tiene por objetivo brindar una solución tecnológica utilizando herramientas informáticas de la nube de IBM para aquejar el problema que presenta su área en el mantenimiento de sus aplicaciones. Dicha solución permitirá disminuir sustancialmente el costo de infraestructura y mantenimiento por alojamiento de aplicaciones en sus servidores físicos.

El objetivo principal del trabajo de investigación a presentar es diseñar una solución de arquitectura que permita el despliegue de las aplicaciones desarrolladas por el área de SysOps de IBM del Perú que se encuentran en servidores físicos dentro del área.

En el capítulo I se definen los antecedentes de la investigación presentada tales como el planteamiento del problema, la definición de los objetivos propuestos y el alcance de la investigación.

En el capítulo II, se describe el marco teórico, el cual contempla los problemas similares y el análisis de soluciones empleadas, las tecnologías y técnicas de sustento que detallan las metodologías aplicadas para el diseño de la solución de arquitectura para el despliegue de las aplicaciones.

El capítulo III describe el planteamiento de la solución a diseñar, en conjunto con las soluciones a evaluar previas al diseño, los criterios de selección, los recursos necesarios, metodologías del proyecto y el cronograma de actividades.

En el capítulo IV, se encuentra el análisis de los resultados del trabajo de investigación que contiene el detalle del sprint con las actividades de cada entregable.

Finalmente, se presentan las recomendaciones y conclusiones del presente trabajo de investigación.

Capítulo I: Antecedentes de la Investigación

1.1 Planteamiento del problema

Durante los últimos años el volumen de la información en las organizaciones se ha incrementado exponencialmente, ya sea el volumen de sus datos, aplicaciones o servicios alojados en servidores de la empresa que tienen por objetivo, cubrir las necesidades del negocio.

Los servidores utilizados para almacenar información tienen un costo elevado en el mercado y a esto se le suma el costo de mantenimiento, control y seguimiento que se le debe dar para poder así, asegurar que los datos estén salvaguardados y disponibles para cuando sean necesarios. Con lo antes mencionado se observa la importancia de mantener al servidor en un estado óptimo el cual mantenga disponibles las aplicaciones de las organizaciones y que no se vea afectada por interrupciones durante el servicio.

En nuestro caso, el área de SysOps de GTS de IBM del Perú tiene asignados una cantidad considerable de servidores que alojan a la base de datos, de donde se extrae e ingresan datos, y el portal de operaciones ,que se utilizado para las tareas de reportes, ingreso de datos y operaciones de servicios que se brinda a los distintos clientes de IBM del Perú, estos servidores presentan un déficit en cuanto a espacio de salvaguardado que lo mantenga en óptimas condiciones, lo cual conlleva a interrupciones intermitentes del portal de operaciones, que a su vez supone la indisponibilidad de la ejecución de las tareas de los operarios, además de los reportes que se generan a diario en el área.

Por tanto, la aplicación de una arquitectura tecnológica en la nube, beneficiará al área en la mejora de la calidad de disponibilidad del portal de operaciones, así como la liberación del servidor como recurso físico para posteriormente asignarle otro uso.

1.2 Definición de Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar una arquitectura Cloud Híbrida para el despliegue del Portal de Operaciones del área de SysOps de GTS en IBM del Perú.

El diseño de arquitectura Cloud Híbrida beneficiará al área de SysOps sirviendo como base para una futura implementación la cual dará cabida a una mejora en la disponibilidad del servicio y módulos brindado por el Portal Operations, lo cual servirá para que el sistema se mantenga en constante uso en todos los turnos de los operarios que administran y realizan las tareas de los distintos clientes. Además, da lugar a mejoras en el mantenimiento y escalabilidad de los servidores utilizando la conexión entre los servidores On-Premise y los cloud integrados.

1.3 Alcance de la Investigación

La elaboración del siguiente trabajo de investigación tiene por alcance la realización del diseño de una arquitectura Cloud Híbrida para el despliegue del portal de operaciones desarrollado por el área de SysOps de GTS en IBM del Perú. La investigación se efectuará en IBM del Perú, específicamente en el área de SysOps de GTS. Se obtendrá como resultado el diagrama de la arquitectura diseñada que permita el despliegue del portal de operaciones tomando en consideración la aplicación de la fase preliminar (inicio del ciclo ADM), visión de arquitectura, arquitectura de negocio, arquitectura de sistemas de información y arquitectura de tecnología, dónde tendrá lugar el entregable final de la aplicación del marco de referencia TOGAF para el diseño empresarial de la arquitectura Cloud Híbrida con sus respectivos entregables.

El diseño de la arquitectura abarcará el desarrollo de los siguientes entregables claves del proyecto:

- **Diagramas de estado AS IS y TO BE**
- **Diagramas de flujo del proceso actual**
- **Diagrama lógico del aplicativo web**
- **Modelo de Arquitectura de Aplicaciones y Datos**
- **Diagrama de Arquitectura Cloud Híbrida**

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Problemas similares y análisis de soluciones empleadas

- a) (Zacarías Sánchez, 2016) en su memoria de proyecto profesional para la obtención de su título profesional de ingeniero de software “Implementación de una Arquitectura de Servicios de TI basada en una Cloud Privada para la empresa virtual IT-Expert”, menciona que:

La Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas presenta la necesidad de tener un data center mucho más estructurada para así, brindar los servicios necesarios, tanto como para los proyectos de tesis como para la misma institución. (p.4)

La causa principal de las falencias en la estructura del Data Center es el mal manejo en cuanto a la capacidad de los servidores que posee, tomando como puntos resaltantes los siguientes:

- Servidores que presentan una capacidad de almacenamiento muy baja: El uso y administración de los servidores se limitó al uso común de aplicaciones que trae consigo el almacenamiento de software innecesario además de información que, debido a la existencia de políticas dentro de la empresa, no se debería encontrar en ellos.
- Servidores con la existencia de una distribución de aplicaciones desordenada: Los servidores, ya sean los físicos o virtuales, tienen roles definidos asignados para su correcto funcionamiento, sin embargo, las aplicaciones encontradas no corresponden al rol del mismo. (p.13)

En síntesis, se buscaba implementar un modelo Cloud que permitiese la confidencialidad de la información y el uso óptimo de recursos para mejorar la

organización de sus recursos tecnológicos, como respuesta a ello se planteó la implementación de una Nube Privada para solucionar los problemas de capacidad a nivel de infraestructura en su Data Center. Para elaborar los entregables de su trabajo se utilizó como metodología la aplicación del marco de referencia del PMBOK y la diagramación con el estándar UML. Como resultado se logró la optimización del uso de sus recursos tras la aplicación de Proxmox VE para la virtualización y clustering, además de lograr disminuir el tiempo de despliegue de aplicaciones en ambientes, anteriormente con una demora de 4 horas a segundo y todo con el uso de herramientas open source que permiten una inversión de cero.

b) (Pérez Gutiérrez, Vera Rivera, & Urbina, 2016) en su paper de conferencia

“MODELO DE NUBE HÍBRIDA (HYBRID CLOUD) DE INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA PLATAFORMA SANDBOX – UFPS”, estipula que:

Sandbox – UFPS fue planteada como una plataforma de desarrollo en la nube en conjunto con la gestión de los servidores, permitiendo así la administración, configuración y desarrollo de aplicaciones web. Esta plataforma facilita la integración y automatización de las funciones del proceso de desarrollo y el despliegue de aplicaciones utilizando Sandbox – UFPS.

Dicha plataforma presenta fallas continuas por la falta de mecanismos de respaldo y el bajo nivel de tolerancia a fallos del mismo, ocasionando incomodidad a los usuarios tras la detención de sus servicios.

En el estudio, pretenden mejorar su disponibilidad, escalabilidad y rendimiento haciendo uso de un modelo de nube híbrida propuesto el cual utiliza los recursos físicos existentes logrando así, la disminución de costos, mejora de la

disponibilidad y tolerancia a fallos. El estudio presenta como metodología cuatro etapas que son:

1. La fundamentación teórica
2. Diagnóstico del problema de investigación
3. Análisis de proveedores de IaaS
4. Propuesta del modelo de nube híbrida

En resumen, tras un análisis comparativo entre los proveedores de infraestructura más conocidos, Amazon Web Services (AWS) y Azure, llegan a la conclusión de utilizar AWS como alternativa de solución por los servicios que brinda y con ello plantean un modelo de nube híbrida a nivel de infraestructura como servicio (IaaS) en el que se muestra la arquitectura propuesta para la migración y replicación de la información haciendo uso de los servidores actuales de manera privada y el nivel de respaldo en la nube, integrada por la arquitectura Cloud Híbrida.

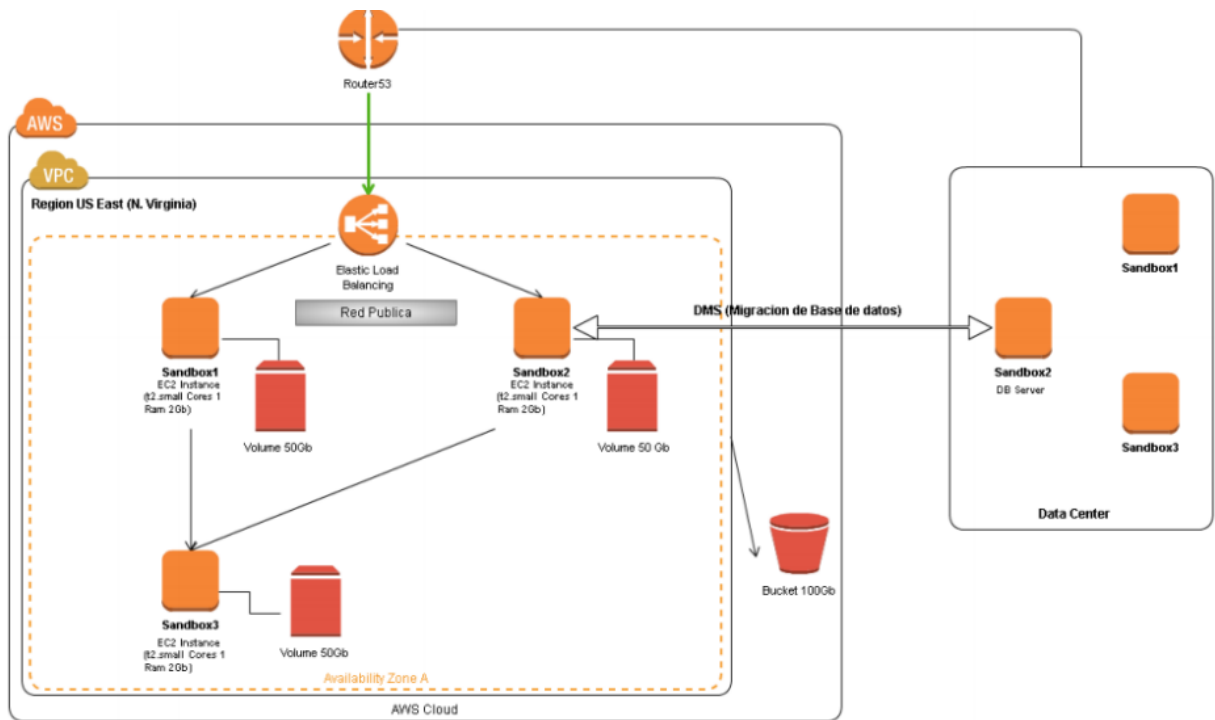


Figura 1: Modelo propuesto de Iaas híbrido para Sandbox UFPS en AWS

Fuente: Extraído de Pérez Gutiérrez & otros (2016)

c) (Condor Untiveros & Segura Ydiáquez, 2017) en su trabajo de investigación para optar el grado de Maestro en Dirección de Sistemas y Tecnologías de Información “Propuesta de una Arquitectura Cloud Computing como soporte a la estrategia de Transformación Digital en empresas de ingeniería y construcción. Caso de Estudio: GMI S.A.”, estipulan lo siguiente:

La empresa GMI S.A Ingenieros Consultores se encuentra en el proceso de transformación digital con el objetivo de mantener su competitividad empresarial dentro del sector de ingeniería y construcción y disminuir la inversión en el área de TI que es de 1.6% en promedio hasta el promedio según Gartner del 1% para el rubro de construcción.

La empresa presenta dos grandes problemas:

- Elasticidad de recursos de TI – Almacenamiento y Administración de Servidores: En el área de TI se cuenta con una infraestructura tradicional

y poco flexible a los cambios suscitados por las necesidades generadas en los proyectos, respecto al almacenamiento de archivos. (p.84-88)

- Agilidad y Colaboración en el proceso de aprobación y revisión de entregables: El flujo del proceso de aprobación y revisión de las observaciones sobre planos y entregables es lento y tradicional, por ello, se busca dinamizar el proceso haciéndolo ágil y permitiendo el trabajo colaborativo sin necesidad del estado físico actual (impreso) que genera sobretiempos y no permite la realización de un adecuado seguimiento del proceso. (p.89-95)

Como respuesta a los problemas identificados se plantea la propuesta de una arquitectura Cloud Computing que facilite el proceso de transformación digital, atender y solucionar los problemas antes mencionados. Para la realización de la arquitectura Cloud Computing ellos tomaron por metodología el análisis de proveedores por la técnica de AHP (Analytic Hierarchy Process) en conjunto con la aplicación del marco de trabajo TOGAF dividiendo el proyecto en las fases de gestión del proyecto, análisis y diseño e implementación junto a la integración del uso de las herramientas ofrecidas por BIM que es utilizado en la empresa.

En síntesis, con la arquitectura Cloud Computing propuesta, ofrecen a los procesos problema de la organización la alternativa de elasticidad para la optimización de recursos de TI bajo demanda y por necesidad sin ligar a la empresa a una serie de contratos costosos para el mantenimiento y aplicación de tecnologías.

- d) (Acosta Gamarra, 2019) en su trabajo de suficiencia profesional para optar por el título profesional de ingeniero empresarial y de sistemas “IMPLEMENTACIÓN DE UNA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA CLOUD PARA SERVICIOS DE TI DE LA EMPRESA GRUPO AJE”, menciona que:

La empresa Grupo AJE cuenta con una infraestructura de tecnología no óptima y sin la capacidad de procesamiento suficiente para el exponencial crecimiento de la empresa, la cual necesita un ritmo de actualización de tecnologías escalable que se ajuste a sus necesidades. La falta de una infraestructura tecnológica óptima trae consigo dificultad para la gestión de sus cuatro centros de datos, que se encargan de administrar y brindar los servicios de TI, esto a su vez, afecta a los procesos de distribución, operación y al área comercial en demoras que dificultan el cumplimiento total de los objetivos de la organización tras la gestión de toma de decisiones basadas en reportes generados tardíamente y demoras en el mantenimiento de los servidores de base de datos a causa de la infraestructura obsoleta que posee la empresa.

Para abordar el problema y plantear una arquitectura tecnológica Cloud que solucione los problemas existentes se utiliza el marco de trabajo del PMBOK para la dirección y gestión del proyecto de implementación siguiendo los cinco macroprocesos del mismo.

En resumen, una vez implementada la arquitectura Cloud propuesta se logró incrementar la capacidad de infraestructura tecnológica de toda la infraestructura, reduciendo los tiempos de procesamiento para la elaboración de reportes que son generados por los módulos de inteligencia de negocios para la toma de decisiones de las gerencias corporativas. Se cuenta con una infraestructura tecnológica cuya disponibilidad y funcionamiento se centralizan

bajo contrato con un proveedor de servicios, lo cual disminuyó los costos de infraestructura y el riesgo por disponibilidad y escalabilidad de la capacidad tecnológica.

2.2 Tecnologías/técnicas de sustento

2.2.1 Aplicación Web

Las "WebApps" tienen un amplio rango de aplicaciones por concepto. De manera sencilla, las WebApps son a lo mucho un poco más que archivos en conjunto de hipertexto relacionados que presentan información específica mediante texto y gráficas. Sin embargo, a medida que las aplicaciones B2B y el comercio electrónico adquieren mayor relevancia en el mercado, las WebApps tienen a evolucionar hacia ambientes computacionales de importancia crítica que no sólo proporcionan características, funciones de cómputo e independiente tipo de contenido al usuario final, sino que están integradas con bases de datos de nivel corporativo y aplicaciones de negocios. (Ospina Morales, 2012)

2.2.2 TOGAF

El marco de referencia TOGAF (The Open Group Architecture Framework) fue propuesto y desarrollado por los miembros del Open Group a través su foro de arquitectura (Architecture Forum) con su primera versión lanzada al público en 1995, esta ha ido evolucionando al pasar de los años. Este marco de referencia presenta un enfoque para el diseño de arquitecturas empresariales abarcando los puntos de la planificación con visión holística, implementación y gobierno de la arquitectura empresarial propuesta. Actualmente TOGAF se encuentra en la versión 9.2.

Según el (The Open Group, 2019), TOGAF está constituido por cuatro dominios.

- La arquitectura empresarial define la estrategia comercial, el gobierno, la organización y los procesos comerciales clave

- La arquitectura de datos describe la estructura de los recursos de datos lógicos y físicos de una organización y los recursos de administración de datos
- La Arquitectura de aplicaciones proporciona un plan para las aplicaciones individuales que se implementarán, sus interacciones y sus relaciones con los procesos comerciales centrales de la organización
- La arquitectura tecnológica describe las capacidades lógicas de software y hardware que se requieren para admitir la implementación de servicios empresariales, de datos y de aplicaciones; Esto incluye infraestructura de TI, middleware, redes, comunicaciones, procesamiento, estándares, etc.

TOGAF señala los beneficios específicos que incluye el uso de una arquitectura empresarial:

- Operaciones comerciales más efectivas y eficientes.
- Operaciones de TI y transformación digital más eficaces y eficientes.
- Mejor retorno de la inversión existente, menor riesgo para futuras inversiones.
- Adquisiciones más rápidas, simples y baratas.

2.2.2.1 Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM)

Según (The Open Group, 2019), el método de desarrollo de arquitectura TOGAF (ADM) proporciona un proceso probado y repetible para desarrollar arquitecturas. El ADM incluye establecer un marco de arquitectura, desarrollar contenido de arquitectura, hacer la transición y gobernar la realización de arquitecturas.

La estructura general del ADM es la siguiente (ver Figura 2):

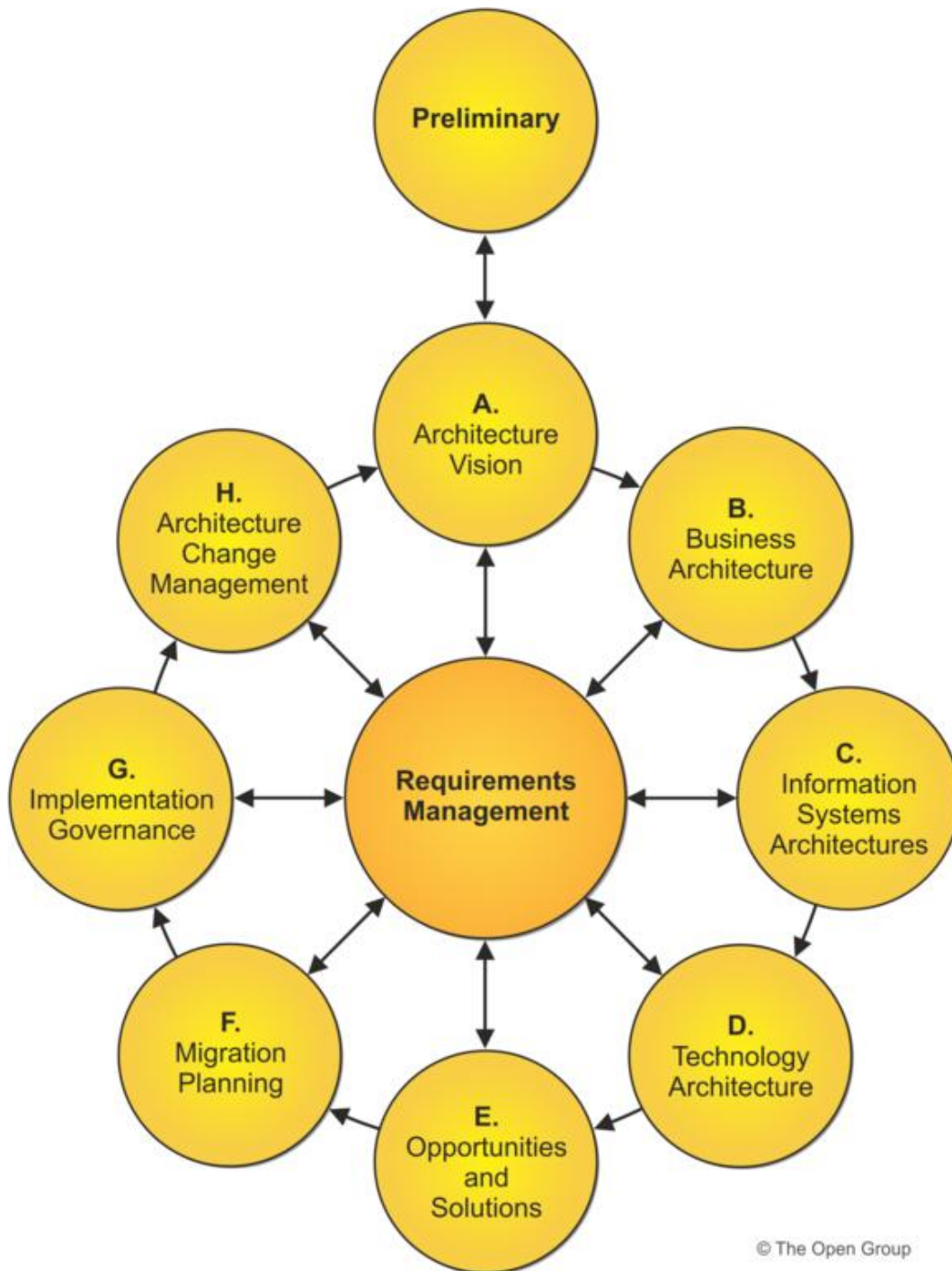


Figura 2: Architecture Development Cycle.

Fuente: Recuperado de: <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf92-doc/arch/>

A continuación, se describe cada una de las fases del ciclo ADM que se muestran en la figura 2:

- **La Fase Preliminar:** Es la esencial del ciclo ADM, en la que se definen las bases para el planteamiento de la arquitectura describiendo el ámbito del negocio y el alcance del proyecto.
- **Fase A: Visión de Arquitectura:** Es el inicio del ciclo, la fase en la que se plantean las expectativas y necesidades del negocio a un nivel de detalle general, además de considerar la identificación de las partes interesadas del proyecto.
- **Fase B: Arquitectura de Negocio:** En esta fase son identificados los procesos clave, la estructura de la organización, objetivos específicos y generales del negocio, así como los servicios y roles que se definirán para el proyecto en respaldo de la visión de arquitectura.
- **Fase C: Arquitecturas de sistemas de información:** En esta fase se detallan los puntos característicos de los sistemas de información de la empresa.
- **Fase D: Arquitectura de tecnología:** En esta fase se encuentra el detalle de infraestructura tecnológica a nivel de hardware y protocolos, así como los métodos y protocolos utilizados para el desarrollo del software.
- **Fase E: Oportunidades y soluciones:** En esta fase se analiza el estado de la arquitectura y se propone un plan de implementación con las actividades necesarias para realizarlo.
- **Fase F: La Planificación de la Migración:** En esta fase se establecen los procedimientos para la migración de la arquitectura actual a la que se implementará con un plan de implementación y migración detallado.
- **Fase G: Gobierno de la Implementación:** Se encarga del control y supervisión de la implementación de la arquitectura, asegurando el cumplimiento de las normas, especificaciones y políticas acordadas.
- **Fase H: Gestión de cambios de la arquitectura:** Establece normativas y procedimientos para gestionar los cambios en la arquitectura planteada.
- **La Gestión de Requerimientos:** Se encarga de identificar y gestionar los requerimientos en todo el tiempo de duración del ciclo ADM.

Los entregables a presentar por cada fase del ciclo completo del ADM son los siguientes:

Fase	Entregables
Fase Preliminar	Contexto general de la organización Visión Misión Objetivos Generales Objetivos Específicos Organigrama Problema Impacto Solución Estrategia de iteraciones
Fase de Visión	Diagrama AS IS Diagrama TO BE Principales Stakeholders Matriz de Influencia – Impacto
Fase de Arquitectura del Negocio	Escenario Actual del Negocio Diagrama de Flujo de Procesos Actual Escenario Propuesto del Negocio Diagrama de Flujo de Procesos Propuesto
Fase de Arquitectura de Sistemas de Información:	Diagrama de Flujo del Aplicativo Actual Diagrama de Flujo del Aplicativo Propuesto Diagrama lógico del aplicativo Web
Fase de Arquitectura Tecnológica	Modelo de Arquitectura de Aplicaciones y Datos Diagrama de Arquitectura Cloud Híbrida
Fase de Oportunidades y Soluciones	Plan de implementación y migración Arquitectura de transición
Planeación de la Migración	Modelo de gobierno de implementación Bloque de construcción de arquitectura
Gobierno de la Implementación	Evaluación de cumplimiento Bloque de construcción de soluciones

Tabla 1: Entregables por fase de TOGAF

Fuente: Adaptado y resumido de TOGAF Pocket Edition 9.1

2.2.3 Sistema de Gestión de base de datos

Una base de datos es el sistema donde se alojan los datos extraídos de un proyecto de tecnologías de información o de algún sistema de información y que se aloja en este para la adecuada gestión de los datos.

2.2.3.1 DB2

DB2 es la representativa base de datos que IBM ofrece como producto, siendo este operativo en diferentes plataformas. De acuerdo con IBM, DB2 lidera el mercado de base de datos en temas de rendimiento e integración con sistemas operativos. (SearchDataCenter, 2019)

2.2.4 Cloud Computing

El Cloud Computing está basado en la utilización de recursos computacional que están ubicados remotamente y que son recibidos por medio del internet. El Cloud Computing es un modelo emergente de las tecnologías de información que se basa en el desarrollo y despliegue de servicios, productos o soluciones que se dan por medio del internet.

De acuerdo con el NIST (National Institute of Standards and Technology) define lo siguiente:

“La computación en la nube es un modelo para permitir el acceso de red ubicuo, conveniente y bajo demanda a una red compartida conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios.

Este modelo de nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de implementación.” (Mell & Grance, 2011)

De acuerdo con el NIST, los modelos de servicios que brinda el Cloud Computing son: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y software como servicio (SaaS). Mientras los modelos de despliegue lo clasifican en cuatro que son: la nube pública, nube privada, nube comunitaria y nube híbrida. (Figura 2)

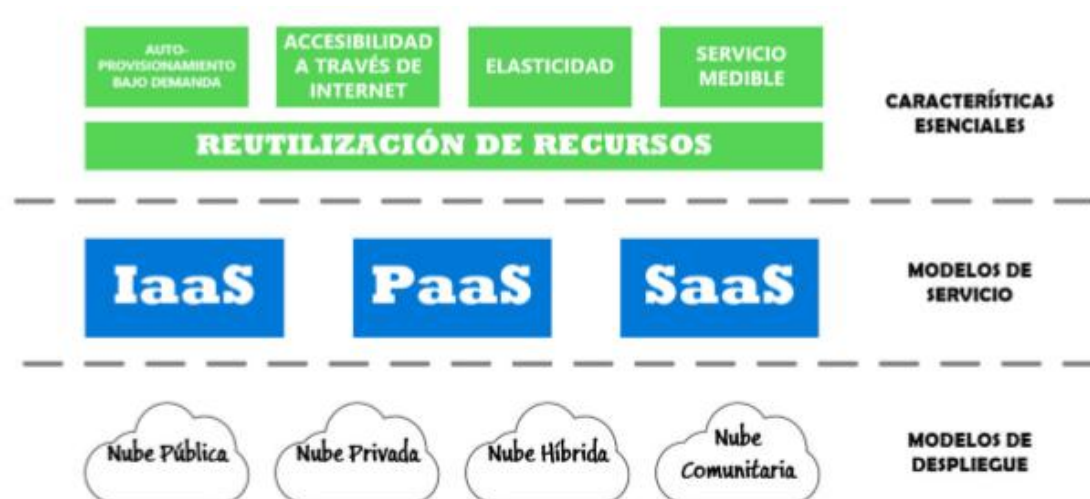


Figura 3: Definición de nube según NIST

2.2.4.1 Modelos de servicio

La arquitectura de Cloud Computing se basa en los servicios que el proveedor ofrece tales como los modelos de servicio de IaaS, PaaS y SaaS de (Alvarado Follegatti & Mendoza Rivera, 2018), los cuales se detallarán a continuación, se harán una mención detallada:

- **Plataforma como servicio (PaaS):** Habilita un entorno visual sobre el cual los clientes pueden hacer uso de herramientas de programación preconfiguradas que permiten el despliegue y puesta en marcha de sus distintos aplicativos, con el extra de tener un total control sobre el manejo y monitoreo de sus aplicativos.
- **Software como servicio (SaaS):** Describe la solución personalizada que se brinda por parte del proveedor para brindar aplicaciones de software que son utilizadas por los clientes para resolver una problemática que se solucione con el uso del aplicativo. En este modelo el cliente no se

preocupa ya sea por la infraestructura o el desarrollo pues todo queda en manos del proveedor.

- **Infraestructura como servicio (IaaS):** Otorga la posibilidad de hacer uso de los recursos de servidores agrupados en un estado virtualizado que es brindado por los proveedores, cuya ventaja competitiva es el costo bajo demanda, lo cual implica el uso controlado de los recursos y el pago exacto por los montos consumidos.

2.2.4.2 Tipos de Cloud Computing

En la actualidad existen tres modelos o tipos de Cloud Computing, el modelo de nubes privadas, nubes públicas y nubes híbridas como así lo detalla (S.Shriwas, Gupta, & Sinhal, 2012) :

- **Nubes Públicas:** El concepto y aplicación más simple de Cloud Computing en que se cumple con el modelo de “pago bajo demanda” o “pago por uso” en el que los clientes contratan los servicios de nube de proveedores externos como Amazon, Microsoft o Google para brindarles una malla de servicios que los usuarios puedan utilizar según sus necesidades y un costo según el uso.
- **Nubes Privadas:** El modelo más complejo de implementar en el que la propia empresa busca desarrollar su propia arquitectura de servicios y servidores, logrando así una mayor seguridad en cuanto a su información, pero adhiriendo el tener que hacer mantenimiento periódico de los servidores y sistemas.
- **Nubes Híbridas:** Tal y como el nombre indica esta es una mezcla íntegra de los dos conceptos anteriores de la nube pública y la nube privada en las que los clientes optan por subdividir la manera en la que trabajarán su información

dejando en mayor parte los datos sensibles o de objetivos organizacionales en nubes privadas y los datos de menor impacto, pero mayor consumo en la nube pública de algún proveedor.

2.3 Campo de aplicación

2.3.1 Gestión de Arquitectura de TI

Es definido como el proceso de mejora continua e implementación de tecnologías alineadas a las necesidades planteadas por la estrategia de la organización y sus objetivos establecidos.

La gestión de arquitectura de ti traza “un plan para el desarrollo futuro del panorama tecnológico, tomando en consideración la Estrategia del Servicio y las nuevas tecnologías disponibles” (ITIL, 2019). Con ello se despliegan dos ramas de gestión específica que son:

- Gestión de Infraestructura:

Es vital para la selección de elementos de hardware y servicios necesarios para el desarrollo e implementación de la arquitectura, además de la definición de los contratos de servicios, monitoreo de capacidades, comunicaciones e integración de los servicios con el estado de la organización en la actualidad.

- Gestión de aplicaciones:

Sirve en pro del monitoreo y control de las aplicaciones existentes de la organización para la visión holística del estado actual y el planeamiento de la visión de cambio según las necesidades del negocio.

Capítulo III: Planteamiento de la Solución

3.1 Soluciones a evaluar

Las evaluaciones respectivas para la elección de soluciones se encuentran en el Folio 2: Análisis Comparativos.

a) Evaluación del Marco de Trabajo para el desarrollo de la arquitectura:

Se realizó un análisis comparativo entre los principales marcos de trabajo para el desarrollo de arquitectura. Para el presente trabajo se optó por emplear TOGAF por la robustez y adaptación que presenta con respecto a la necesidad del presente trabajo.

b) Evaluación del Framework de persistencia de datos a incluir en la arquitectura:

Se evaluaron dos frameworks de persistencia de datos utilizados en la industria actual para garantizar el correcto control y monitoreo de los datos en la base de datos. Se optó por iBatis como framework pues actualmente el aplicativo utiliza procedimientos almacenados para las operaciones críticas y estas deben adaptarse de manera simple al nuevo ambiente Cloud, lo cual brinda iBatis.

c) Evaluación de la arquitectura de aplicaciones:

En el mercado actual se empieza a cambiar el modelo de arquitectura de aplicaciones a modelos ágiles que permitan un fácil mantenimiento, interoperabilidad y escalabilidad. Para el presente trabajo se evaluaron dos modelos de arquitectura de aplicaciones conocidos como son el monolito y los microservicios. Finalmente, se optó por diagramar una arquitectura basada por microservicios que se integren rápidamente a un ambiente Cloud Híbrido.

3.2 Criterios de selección

Los criterios de selección se definieron partiendo de la necesidad actual de los servidores que alojan las aplicaciones y base de datos, además, teniendo en cuenta de

que los mismos se encuentran dentro de IBM que es un proveedor de tecnología en cuanto a servicios Cloud y por tanto las tecnologías a implementar para su arquitectura Cloud Híbrida pertenecerán a la organización, pero representarán un coste del área a nivel organizacional según utiliza los recursos y el nivel de dificultad que supone aprender e implementar las tecnologías.

a) Para la selección del marco de trabajo para el desarrollo de arquitectura se tuvieron los siguientes criterios:

- Nivel de Madurez
- Nivel de Taxonomía
- Relevancia de Aplicación

b) Para la selección del framework de persistencia de datos se evaluaron los siguientes criterios:

- Simplicidad
- Adaptabilidad a los modelos de datos
- Rendimiento

c) Para la arquitectura de aplicaciones se tuvieron los siguientes criterios de evaluación:

- Escalabilidad
- Despliegue
- Complejidad

3.3 Recursos necesarios

3.3.1 Requisitos del módulo Cloud

Contar con los accesos necesarios y pertinentes para la administración y compra de los servicios Cloud de IBM Cloud como son el Cloud Foundry para el despliegue de

aplicaciones y el Secure Gateway para la integración con el servidor de base de datos existente y plantear el respaldo en la arquitectura de Cloud Híbrida a través de otro proveedor de servicios como Amazon Web Services.

3.3.2 Herramientas

a) LucidChart

Herramienta de modelamiento en tiempo real de los diagramas de arquitectura, procesos y planos base del presente proyecto de investigación.

b) IBM Data Studio

Entorno de visualización y gestión de la base de datos DB2 de la organización para el mapeo de información y estructura de datos necesario para definir el estado actual de la información.

c) GitHub (Git)

Herramienta de control de versiones de código open source que administra las fuentes por un sistema de ficheros de la organización.

d) WebSphere Liberty Server

Servidor de aplicaciones Java para el despliegue y visualización del estado actual de la aplicación “Portal Operations”.

3.4 Metodología

La metodología definida tuvo como marco de trabajo la aplicación de TOGAF en selección del proceso por una única iteración que abarca la fase preliminar, la visión, arquitectura que describe el negocio, arquitectura de los sistemas de información y arquitectura tecnológica a nivel de capas con sus respectivos entregables (ver Tabla 2) distribuidos en actividades definidas en el cronograma planteado.

Fase	Entregables
Fase Preliminar	Contexto general de la organización Visión Misión Objetivos Generales Objetivos Específicos Organigrama Problema Impacto Solución Estrategia de iteraciones
Fase de Visión	Diagrama AS IS Diagrama TO BE Principales Stakeholders Matriz de Influencia – Impacto
Fase de Arquitectura del Negocio	Escenario Actual del Negocio Escenario Propuesto del Negocio Diagrama de Flujo de Procesos Actual
Fase de Arquitectura de Sistemas de Información:	Diagrama lógico del aplicativo Web
Fase de Arquitectura Tecnológica	Modelo de Arquitectura de Aplicaciones y Datos Diagrama de Arquitectura Cloud Híbrida

Tabla 2: Entregables definidos para el proyecto

Fuente: Elaboración propia

a) Levantamiento de Información:

En esta etapa del proyecto se planifican y ejecutan las reuniones necesarias para el desarrollo del trabajo de investigación tales como la reunión con el team leader del área para la presentación de la carta de presentación solicitada a la universidad para poder recolectar la información necesaria y relevante.

Además, se reúne con los encargados responsables del cambio e implementación de las tecnologías en el área de SysOps que son la subárea de automation.

Dentro de la información recabada se encuentra clasificada en dos tipos de fuentes: observacionales, testimoniales y bibliográficas.

Toda la información obtenida se utilizó para la elaboración del marco teórico y los diferentes capítulos del trabajo de investigación.

- Actividad 1: Solicitud de carta de presentación de la Universidad a la empresa.

La actividad consistió en solicitar la carta de presentación de la universidad para poder empezar a recolectar información en la organización

Producto:

- Carta de Presentación

- Actividad 2: Reunirse con el team leader del área para describir la situación actual de SysOps.

Se reunió directamente con el team líder para socavar la información relevante del estado actual del área general de SysOps.

Producto:

- Grabación de las reuniones con los miembros del team

- Actividad 3: Levantar la información del portal de operaciones del sistema como evidencia.

Se obtuvo la información observacional sobre el estado actual de la aplicación del Portal Operations en el área con algunos de sus módulos críticos a nivel operacional y los esquemas generales de la base de datos empleada por el sistema.

Producto:

- ScreenShots del sistema del Portal Operations analizado con sus módulos.

- Actividad 4: Abstraer la información relevante de los recursos bibliográficos y resumirlos.

En esta actividad se empezó a realizar el procesamiento de las fuentes bibliográficas en resúmenes que sirvieran de aporte para el marco teórico y capítulos del trabajo de investigación.

Producto:

- Resumen de fuentes bibliográficas aplicadas.

b) Planificación del Proyecto:

- Actividad 5: Definir las tecnologías a utilizar para la elaboración de entregables.

En esta actividad se seleccionan las herramientas a necesitar para el levantamiento de información dentro de la organización, plasmándose en el punto del capítulo 2 del trabajo de investigación.

Producto:

- Evaluación de tecnologías empleadas

- Actividad 6: Definir el contexto del área de SysOps.

En esta actividad se resumen los extractos obtenidos de las reuniones para formalizar un contexto general del área.

Productos:

- Contexto general del área
- Organigrama del área

- Actividad 7: Definir la visión y misión del del área de SysOps.

Se definen las características esenciales para la elaboración de la visión y misión del área.

Productos:

- Visión
- Misión

- Actividad 8: Definir los objetivos generales y específicos del área de SysOps.

Se elaboran los entregables respectivos a la fase preliminar para evidenciar el estado actual del área y su proyección a futuro relacionada con el cambio de arquitectura op premise a cloud.

Productos:

- Objetivo General
- Objetivos Específicos

- Actividad 9: Evaluar el problema, impacto y solución en el área de SysOps.

Representa la definición del entregable crítico para el inicio del ciclo ADM que menciona el resumen de evaluación del problema existente, el impacto de este en el área y la solución propuesta.

Productos:

- Cuadro de Problemática (Problema, Afecta, Impacto, Solución)
- Actividad 10: Definir la estrategia de iteraciones necesaria para el desarrollo de los entregables.

Se presentan los bloques de iteraciones y las fases que abarcará en consecuencia con el alcance del trabajo de investigación.

Productos:

- Estrategia de Iteraciones

c) Diseño del Proyecto:

- Actividad 11: Diseñar los diagramas de estructura actual (AS IS) y propuesta (TO BE)

Se identifican los puntos de procesos, aplicaciones, servicios, datos y tecnología para la elaboración de los diagramas de estructura.

Productos:

- Diagrama de estructura AS IS
- Diagrama de estructura TO BE
- Actividad 12: Definir los interesados de la propuesta de solución y su influencia.

Productos:

- Matriz de influencia - impacto
- Actividad 13: Elaborar el escenario actual y propuesto del negocio.

Describe el estado actual del sistema a nivel técnico en el negocio y su futuro estado tras el cambio.

Productos:

- Escenario actual del negocio.
- Escenario propuesto del negocio.

- Actividad 14: Elaborar el diagrama de flujo de procesos actuales

Producto:

Se diagrama el flujo de procesos generalizados en tres capas.

- Diagrama de flujo de proceso actual.

- Actividad 15: Elaborar el diagrama lógico del aplicativo Web

Se muestran los enlaces de datos e interfaz lógica del aplicativo por medio de conexiones tras peticiones y respuestas de red a solicitud de información.

Producto:

- Diagrama lógico del aplicativo Web

- Actividad 16: Modelar y diagramar la arquitectura de datos y aplicaciones.

Se describe la tecnología de datos y aplicaciones a aplicar en el nuevo entorno tras la implementación del diseño de arquitectura propuesto.

Productos:

- Detalle técnico de tecnologías a utilizar.

- Actividad 17: Diseñar el diagrama final de arquitectura híbrida

Se conceptualiza todos los anteriores entregables para la elaboración de un diagrama general de arquitectura Cloud Híbrida.

Productos:

- Diagrama de arquitectura híbrida.

3.5 Cronograma de Actividades

BLOQUE	Actividad	Prioridad	Semanas								
			S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Levantamiento de Información	Solicitud de carta de presentación de la Universidad a la empresa.	Media									
	Reunirse con el team lider del área para describir la situación actual de SysOps.	Alta									
	Levantar la información del portal de operaciones del sistema como evidencia.	Media									
	Abstraer la información relevante de los recursos bibliográficos y resumirlos.	Alta									
Planificación del Proyecto	Definir las tecnologías a utilizar para la elaboración de entregables.	Alta									
	Definir el contexto del área de SysOps.	Media									
	Definir la visión y misión del del área de SysOps.	Media									
	Definir los objetivos generales y específicos del área de SysOps.	Media									
	Evaluar el problema, impacto y solución en el área de SysOps.	Alta									
	Definir la estrategia de iteraciones necesaria para el desarrollo de los entregables.	Baja									
Diseño del Proyecto	Diseñar los diagramas de estructura actual (AS IS) y propuesta (TO BE)	Alta									
	Definir los interesados de la propuesta de solución y su influencia.	Media									
	Elaborar el escenario actual y propuesto del negocio.	Media									
	Elaborar el diagrama de flujo de procesos actuales.	Baja									
	Elaborar el diagrama lógico del aplicativo Web	Media									
	Modelar la arquitectura de datos y aplicaciones.	Alta									
	Diseñar el diagrama final de arquitectura híbrida	Alta									

Tabla 3: Cronograma de Actividades

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Estudio de viabilidad técnica

3.6.1 Viabilidad Operativa

Para el presente trabajo solo se diseñarán los modelos lógicos de aplicaciones y datos. Se utilizará como proveedor Cloud principal al módulo Cloud de la propia organización, siendo este IBM Cloud, para la elección de soluciones a implementar en el área de SysOps. En el motor de base de datos se seguirá trabajando con la base de datos actual, DB2 de IBM, conectada por módulo de seguridad con el Secure Gateway a la nube pública donde se desplegará el aplicativo.

3.6.2 Viabilidad Técnica

En el trabajo de investigación se tomó en consideración el estado de las aplicaciones, el lenguaje que se utiliza y el servidor de aplicaciones sobre el que se despliega, además de las configuraciones necesarias para la integración de los módulos de datos, aplicaciones y seguridad en la nube híbrida. Por ello se detallará en el diagrama de arquitectura Cloud Híbrida el modelo de interoperabilidad de los módulos antes mencionados.

Capítulo IV: Análisis de los resultados de la Investigación

Para la elaboración del siguiente capítulo se mencionan y detallan los entregables que no se muestran a lo largo de los capítulos anteriores.

De esta manera, los productos planificados se colocan a manera de evidencia que sustenta el desarrollo del trabajo de investigación.

4.1 Levantamiento de Información

4.1.1 Actividad: Solicitud de carta de presentación de la Universidad a la empresa.

4.1.1.1 Producto: Carta de presentación de la Universidad

Es el documento solicitado a la universidad para adquirir el permiso que hizo posible el llevar a cabo la investigación, facilitando el acceso a la información requerida para el trabajo de investigación relacionándose directamente con la elaboración de todos los entregables posteriores.



Figura 4: Carta de Presentación

Fuente: Obtenido del trámite de "Carta de Presentación UTP"

4.1.2 Actividad: Reunirse con el team lider del área para describir la situación actual de SysOps.

4.1.2.1 Producto: Audios extraídos de las reuniones del team con sus respectivos resúmenes.

En la siguiente imagen (ver Figura 5), se observan los audios obtenidos tras las reuniones con los principales miembros del equipo de automatización dentro del área de SysOps, el cual se encarga de velar por el mantenimiento de la información y tecnologías aplicadas dentro del área. Estos son utilizados para la consolidación posterior de los entregables en los puntos 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.4 que plasman el estado organizacional actual del área de SysOps.

Files > G15 TI 18136 > F1 > Fuentes Testimoniales 

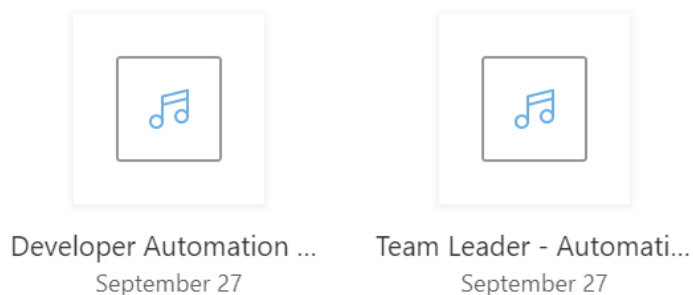


Figura 5: Imagen referencial de los audios extraídos

Fuente: Elaboración propia

Gracias a la obtención de los audios fue posible realizar los resúmenes testimoniales (ver Figura 6), los cuales tratan como información los datos en bruto extraídos de los audios, para los entregables de contexto organizacional posteriores, como se detalla anteriormente.

Files > G15 TI 18136 > F2 > Resúmenes de los testimonios 

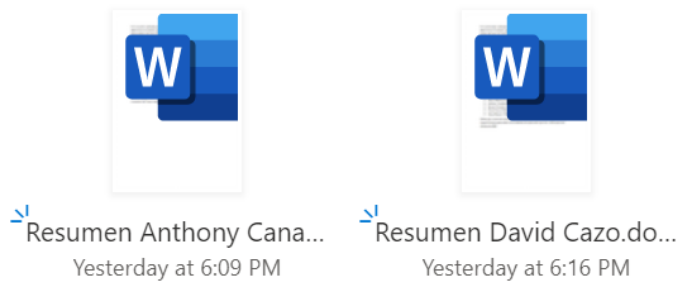



Figura 6: Resúmenes de los testimonios

Fuente: Elaboración propia

Estos audios se encuentran en el repositorio de One Drive con su respectivo resumen (Ver Folio 1 y 2 respectivamente).

4.1.3 Actividad: Levantar la información del portal de operaciones del sistema como evidencia.

4.1.3.1 Producto: Imágenes referenciales del sistema actual empleado en SysOps. (Ver Folio 1: Observacionales)

Files > G15 TI 18136 > F1 > Fuentes Observacionales > Portal Operations SysOps 

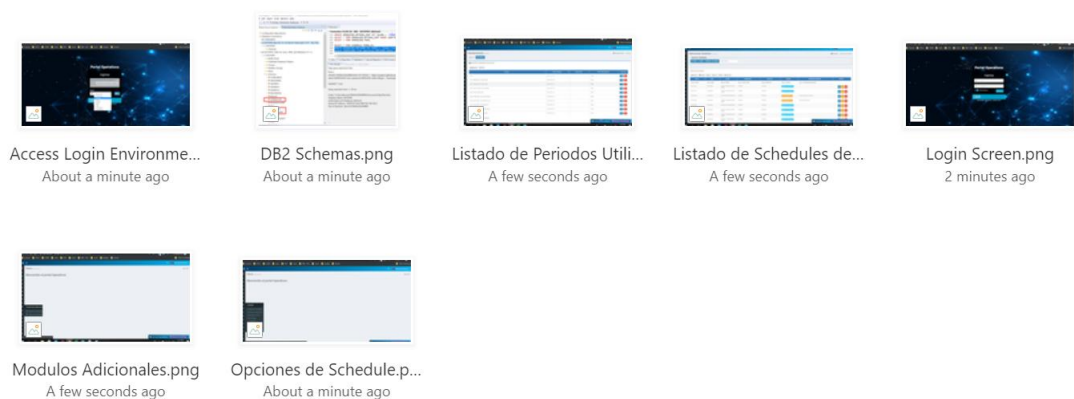


Figura 7: Imagen referencial de los pantallazos extraídos del sistema

Fuente: Elaboración propia

En la imagen (ver Figura 7), se observan los pantallazos del sistema web conocido como “Portal Operations” mostrando las funcionalidades principales del mismo en conjunto con los distintos módulos que abarca por distintos procesos, los cuales son utilizados para la elaboración posterior del entregable del diagrama AS IS (punto 4.3.1) del trabajo de investigación.

4.1.4 Actividad: Abstractar la información relevante de los recursos bibliográficos y resumirlos.

4.1.4.1 Producto: Resúmenes realizados de las fuentes aplicadas y leídas en el trabajo de investigación.

Files > G15 TI 18136 > F2 > R - Bibliográficos > GONZALES 

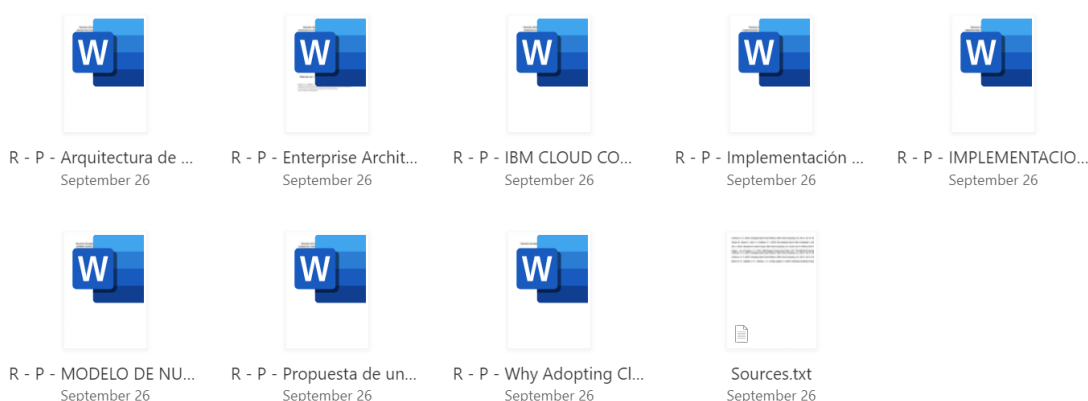


Figura 8: Imagen referencial de los resúmenes realizados

Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el desarrollo de las distintas tesis y documentos analizados que son empleados en el presente trabajo de investigación para la sustentación del marco teórico y aplicación metodológica para el desarrollo de la investigación que se encuentran en el capítulo 2 del presente trabajo de investigación, estos consolidan la base sobre la cual se desarrollan las arquitecturas de entregables posteriores como lo son los puntos 4.2.6 y 4.3.1.2 del presente trabajo.

4.2 Planificación del Proyecto

4.2.1 Actividad: Definir las tecnologías a utilizar para la elaboración de entregables.

4.2.1.1 Producto: Evaluación de tecnologías a emplear en el diagrama a través de análisis comparativos implicados con el uso de IBM Cloud.

Files > G15 TI 18136 > F2 > Análisis Comparativos 

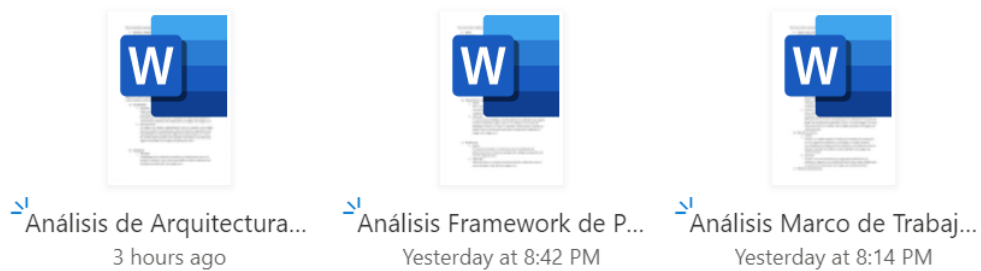


Figura 9: Imagen referencial de los análisis realizados

Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior (ver Figura 9), se observan los análisis necesarios realizados para la elección de las tecnologías a emplear para el desarrollo del diseño de la arquitectura, entregable final del trabajo de investigación.

4.2.2 Actividad: Definir el contexto del área de SysOps.

4.2.2.1 Producto: Contexto general del área. (Ver Folio 2: Entregables)

Contexto general del Área de SysOps



SysOps es la abreviatura de Systems & Operations que es el área de GTS en IBM encargada de las operaciones críticas de los clientes de IBM que cuenta con una visibilidad relevante por adicionalmente, encargarse de la gestión de los requerimientos por incidencias de operación de los clientes.

Figura 10: Contexto de la Organización

Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen es el contexto elaborado tras el análisis de las entrevistas y las implicaciones del área de SysOps en la organización extraído de los entregables anteriores. Evidenciando su relevancia organizacional para con el cliente, además, es esencial para la elaboración posterior de la visión del área, (ver Folio 2 – Entregables) el cual es el entregable 4.2.3.1.

4.2.2.2 Producto: Organigrama del área. (Ver Folio 2: Entregables)

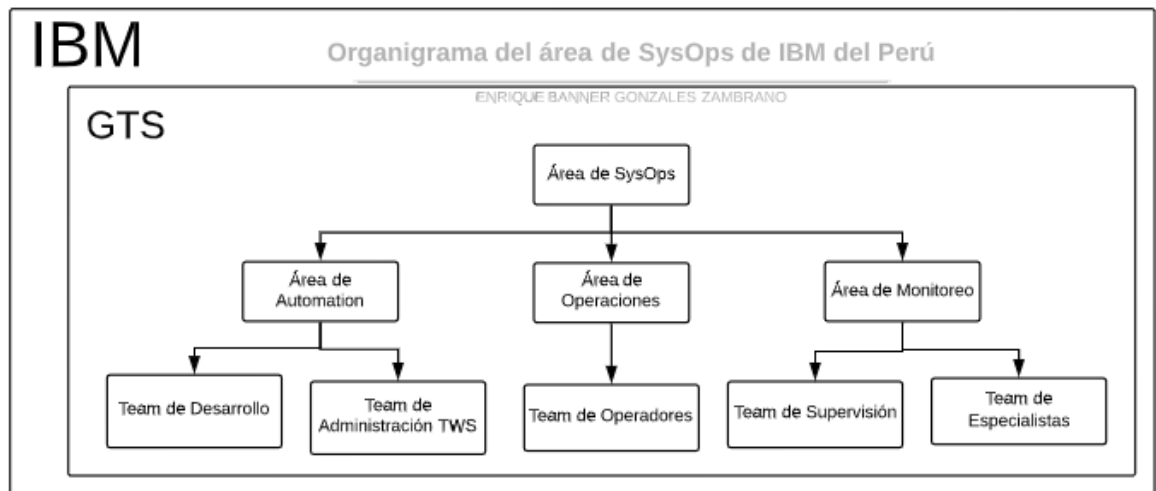


Figura 11: Organigrama de la Organización

Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen describe la subdivisión del área de SysOps interna y su posición a nivel organizacional donde desempeña sus actividades de servicio, el mismo es utilizado para la delegación de roles en la construcción funcional de la arquitectura para el despliegue del portal utilizado, así como en los entregables que requieren una visión holística de la organización tal y como el punto 4.3.2.1.

4.2.3 Actividad: Definir la visión y misión del del área de SysOps.

4.2.3.1 Producto: Visión del área.

Visión

Área perteneciente a GTS encargada de gestionar y ejecutar las tareas clave de cliente y brindar un set completo de especialistas que cumplan con la demanda internacional de sus clientes. Reconocida por su rápida y ágil ejecución y administración de operaciones.



Figura 12: Visión del área.

Fuentes: Elaboración propia

La siguiente imagen es una captura extraída de la elaboración de la visión del área de SysOps hecha a partir de las reuniones y contexto de la organización. (Ver Folio 2: Entregables), en ella es plasmada la visión de la organización, la cual fue elaborada a partir de las entrevistas plasmadas en el punto 4.1.4. El mismo es relevante para el diagrama de flujo de procesos, entregable posterior 4.3.4.1, pues mantiene el objetivo general buscada en el área.

4.2.3.2 Producto: Misión del área.

Misión

Área esencial para la ejecución de las operaciones de clientes con el fin de reducir los costos de operación, brindando un servicio internacional que obtenga una ventaja competitiva en el mercado.

Figura 13: Misión del área.

Fuentes: Elaboración propia

La siguiente imagen es una captura extraída de la elaboración de la misión del área de SysOps hecha a partir de las reuniones y contexto de la organización. (Ver Folio 2: Entregables), este se emplea al momento de describir el escenario actual del negocio y de comparativa entre lo que se cree tener contra lo que sus sistemas de información poseen.

4.2.4 Actividad: Definir los objetivos generales y específicos del área de SysOps.

4.2.4.1 Producto: Objetivo general del área.

Objetivo General

Gestionar y ejecutar las operaciones críticas de los distintos sectores de acción de los clientes de GTS de IBM del Perú con una alta calidad del servicio.

Figura 14: Objetivo General de SysOps

Fuentes: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el objetivo general del área en Perú, este fue elaborada a partir de los entregables de visión y misión anteriores, así como de la información recabada en el campo. (Ver Folio 2: Entregables)

4.2.4.2 Producto: Objetivos específicos del área de SysOps.

Objetivos Específicos

- Mejorar los tiempos de ejecución de las tareas programadas.
- Administrar y controlar la ejecución de las tareas por clientes.
- Monitorear y registrar los incidentes de las operaciones.
- Automatizar las tareas de concurrencia críticas para las operaciones.

Figura 15: Objetivos Específicos de SysOps

Fuentes: Elaboración propia

En la imagen (ver Figura 15), se visualizan los objetivos específicos del área de SysOps donde toman mayor relevancia los puntos a favor de la automatización y mejora del proceso descrito en el punto 4.3.4.1. (Ver Folio 2: Entregables)

4.2.5 Actividad: Evaluar el problema, impacto y solución en el área de SysOps.

4.2.5.1 Producto: Cuadro de Problemática.

Problemática

EL PROBLEMA	Actualmente se cuenta con servidores de aplicación que presentan bajas en el servicio de operación, además de un mal control de sus recursos y con mantenimientos frecuentes por su estado de a.
AECTA	Al flujo de operación de los operadores de los diferentes clientes y a la ejecución y administración de las tareas dependientes para cada cliente.
EL IMPACTO	Caídas del servicio de control y monitoreo de actividades. Sobrecostos por mantenimiento recurrente.
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	Diseñar una nueva arquitectura Cloud Híbrida que permita la escalabilidad y resiliencia del servicio para asegurar la disponibilidad de la aplicación fortaleciendo la ejecución de las tareas críticas de los clientes.

Figura 16: Cuadro del análisis de la problemática.

Fuentes: Elaboración propia

La figura muestra el cuadro elaborado tras el análisis del contexto, visión y problemática descritos en los entregables anteriores, este cuadro es realizado con el objetivo de tener una visión clara de la casuística actual dentro del área, así como el motivo por el cual se diseña la arquitectura propuesta el último entregable. (Ver Folio 2: Entregables)

4.2.6 Actividad: Definir la estrategia de iteraciones necesaria para el desarrollo de los entregables.

4.2.6.1 Producto: Estrategia de iteraciones.

Para el presente trabajo solo se realizará una única iteración que abarcará la fase preliminar, fase de visión, fase de arquitectura presente en el negocio, fase de arquitectura de sistemas de información y la fase de arquitectura de tecnología. En la siguiente imagen se muestra el resumen de la estrategia por aplicar, siendo señalada por los círculos amarillos. (Ver Folio 2: Entregables)

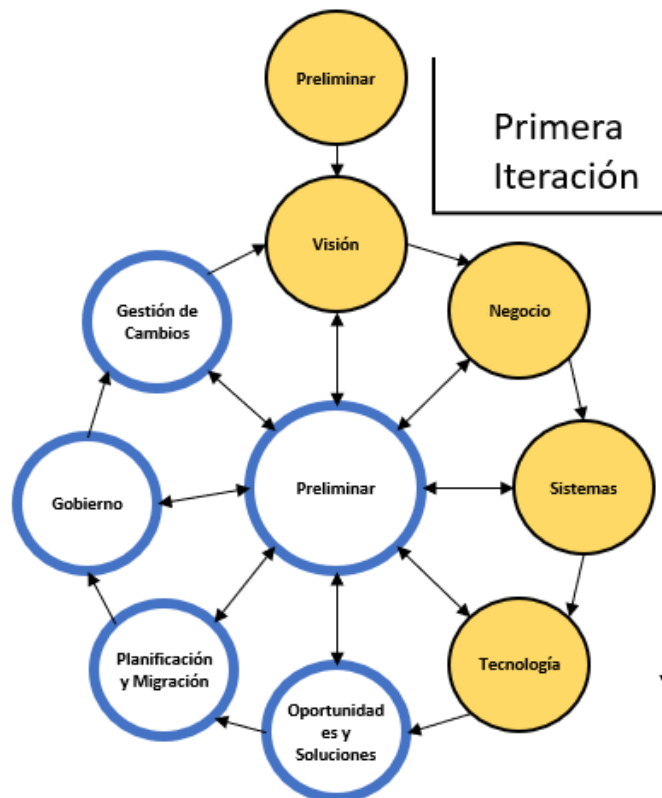


Figura 17: Estrategia de Iteraciones

Fuentes: Elaboración propia

4.3 Diseño del Proyecto

4.3.1 Actividad: Diseñar los diagramas de estructura actual (AS IS) y propuesta (TO BE)

4.3.1.1 Producto: Diagrama AS IS

El siguiente diagrama es realizado con el objetivo de tener una visión general del estado actual de la aplicación a desplegar con la arquitectura propuesta a diseñar, en la que se toman en cuenta los procesos, aplicaciones, servicios, datos y tecnología (servidores) que se utilizan en el área de SysOps por el equipo de automatización. (ver Figura 18)

A partir del modelo actual se elaboran los cambios respectivos para la implementación posterior de la nueva arquitectura en el punto 4.3.1.2.

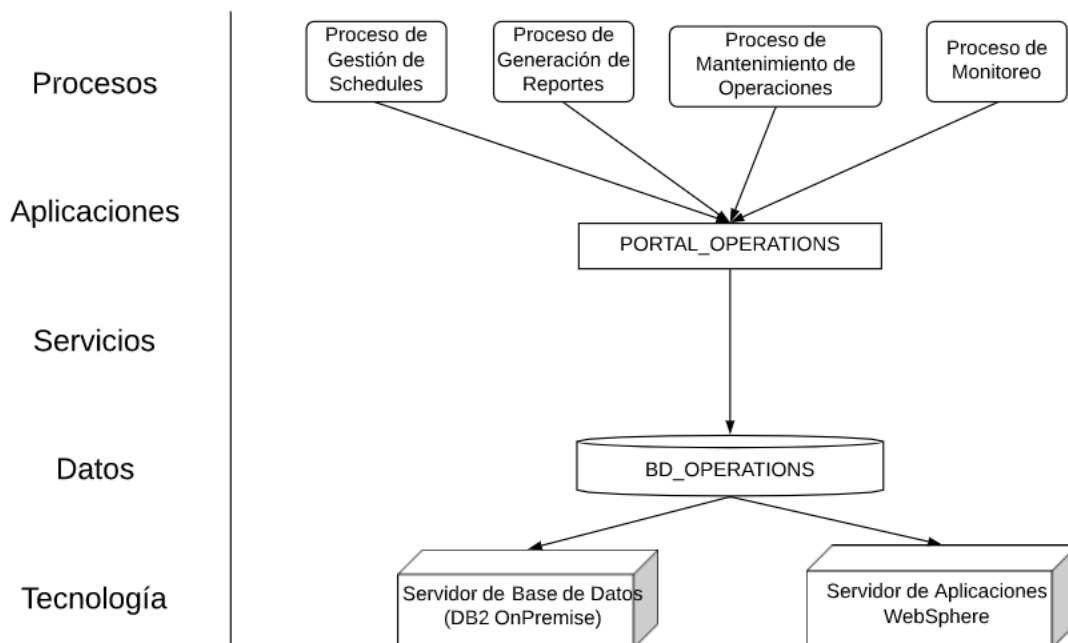


Figura 18: Diagrama AS IS

Fuentes: Elaboración propia

4.3.1.2 Producto: Diagrama TO BE

El siguiente diagrama (ver Figura 19), es realizado con el objetivo de mapear el estado posterior a la implementación de la arquitectura para el modelo de aplicación y datos, abarcando los mismos puntos del diagrama AS IS (ver Figura 18) con las modificaciones respectivas a plantear en el diagrama de arquitectura propuesto para su mejora y calidad, adoptados en el punto 4.3.5.

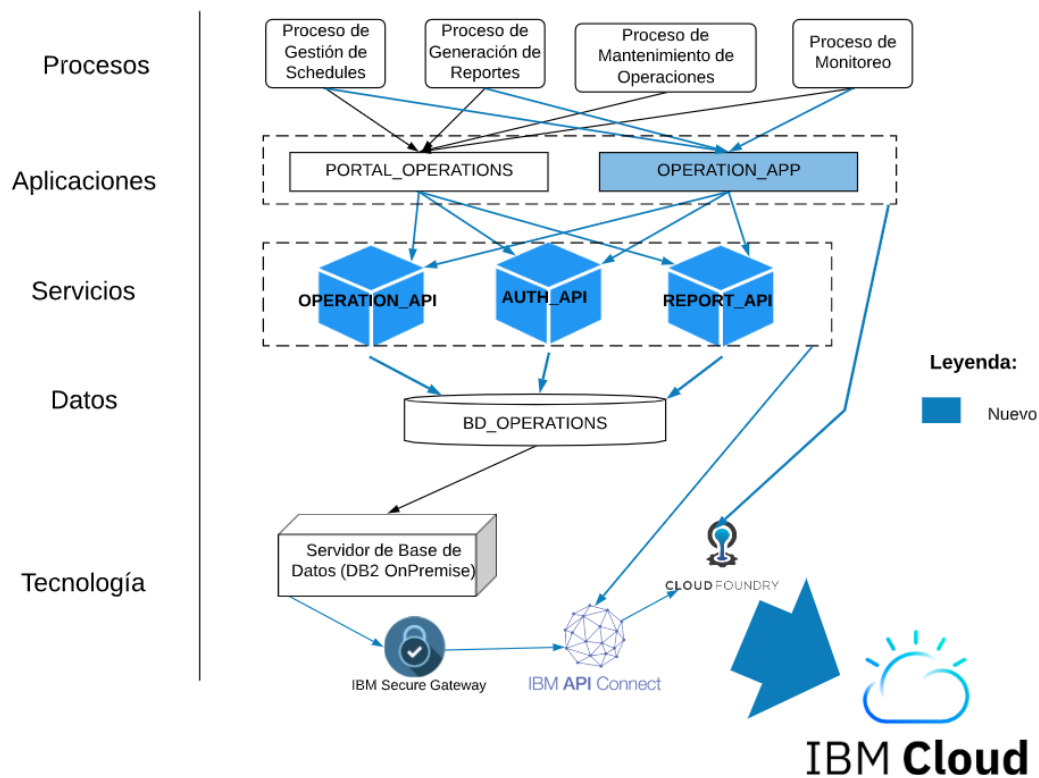


Figura 19: Diagrama TO BE

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Actividad: Definir los interesados de la propuesta de solución y su influencia.

4.3.2.1 Producto: Matriz de influencia – impacto

En la siguiente matriz se observa la matriz de influencia/impacto (poder) de los interesados de la propuesta de arquitectura obtenido en base al punto 4.2.2.2, señalando la relevancia de la implementación de la arquitectura a diseñar y los agentes claves por los que se desarrolla el diseño de la arquitectura Cloud Híbrida para la carga y asignación de responsabilidades.

Matriz de PODER e INFLUENCIA			
		PODER	
		Bajo	Alto
INFLUENCIA	Alto	Desarrolladores Operadores	Jefe de Automatización Cientes de Operaciones
	Bajo	Supervisores	Dirección de Presupuesto Área de Gobierno

Figura 20: Matriz de Influencia – Impacto

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Actividad: Elaborar el escenario actual del negocio y el propuesto.

4.3.3.1 Producto: Escenario actual del negocio.

El siguiente texto (ver Figura 21), es elaborado con el objetivo de detallar el estado del aplicativo a nivel de aplicación, datos y procesos que incurren dentro de las funciones

de negocio de las que se encarga el área de SysOps y utilizado como referencia para el diagrama de flujo de procesos actuales del punto 4.3.4.1.

Escenario Actual del Negocio:

1. En el aplicativo:

- El sistema utiliza una única instancia del aplicativo, el cual contiene todos los módulos de control.
- La carga de interfaces del aplicativo se ve afecta tras mantenimiento manual del servidor donde se despliega el aplicativo.
- El aplicativo carece de documentación.
- El aplicativo no cuenta con capa de seguridad por autenticación, mantiene sesiones vulnerables.
- El aplicativo se limita al uso local dentro del área de SysOps.
- No existen servicios reutilizables.
- Las validaciones tienen bugs a nivel de aplicación, no valida campos.

2. En los datos:

- Se utiliza una única base de datos subdividida por schemas.
- No hay datos suficientes para la auditoría de información.
- Se requiere una reestructuración de la tabla completa por cada cambio realizado.
- Las frecuentes cargas de datos sin validar en el sistema generan inconsistencia de datos.

3. En los procesos:

- El aplicativo es administrado por el equipo de automatización en el área de SysOps.
- No hay control sobre las tareas que son administradas fuera de turno por operador.
- El listado histórico de los Schedule generados se realiza de manera manual.

Figura 21: Escenario Actual del Negocio

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.2 Producto: Escenario propuesto del negocio.

En esta imagen (ver Figura 22), se detalla el estado de las características a mejorar para el aplicativo, las cuales serán cubiertas tras la implementación de la implementación futura de la arquitectura propuesta, lo especificado en el escenario propuesto, servirá

para la conceptualización de tecnologías en el entregable de especificación técnica en el punto 4.3.6.1 del trabajo de investigación

Escenario Propuesto del Negocio:

La nueva arquitectura permitirá que el aplicativo cuente con las siguientes características:

- Modulación y regulación de usuarios gestionados por roles con una capa de seguridad trabajada con JSON Web Tokens.
- Instancias de acoplo para el levantamiento y despliegue del aplicativo con tolerancia a fallas.
- Control y validación de entradas en los campos que se archivan como data para la base de datos.
- Creación de servicios API REST que permitan la integración futura de la información con otros medios de tecnología, como por ejemplo aplicativos móviles.
- Documentación del aplicativo, procedimientos y procesos.
- Mantenibilidad supervisada por el líder de equipo de los operadores.
- Personalización escalable para nuevos clientes.

Figura 22: Escenario Propuesto del Negocio

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Actividad: Elaborar el diagrama de flujo de procesos actuales y el propuesto.

4.3.4.1 Producto: Diagrama de flujo de procesos actual.

El siguiente diagrama es elaborado con el objetivo de servir como consideración previa para la elaboración del diagrama de arquitectura de nube híbrida, a fin de no afectar el proceso del negocio con la implementación y uso de tecnologías para el despliegue en la plataforma Cloud. En este diagrama se encuentra plasmado el flujo de proceso actual que siguen los operadores para la administración y ejecución de sus Schedule de actividades haciendo uso del sistema existente en base al escenario actual del negocio del punto 4.3.3.1.

Diagrama de Flujo de Procesos Actual

ENRIQUE BANNER GONZALES ZAMBRANO

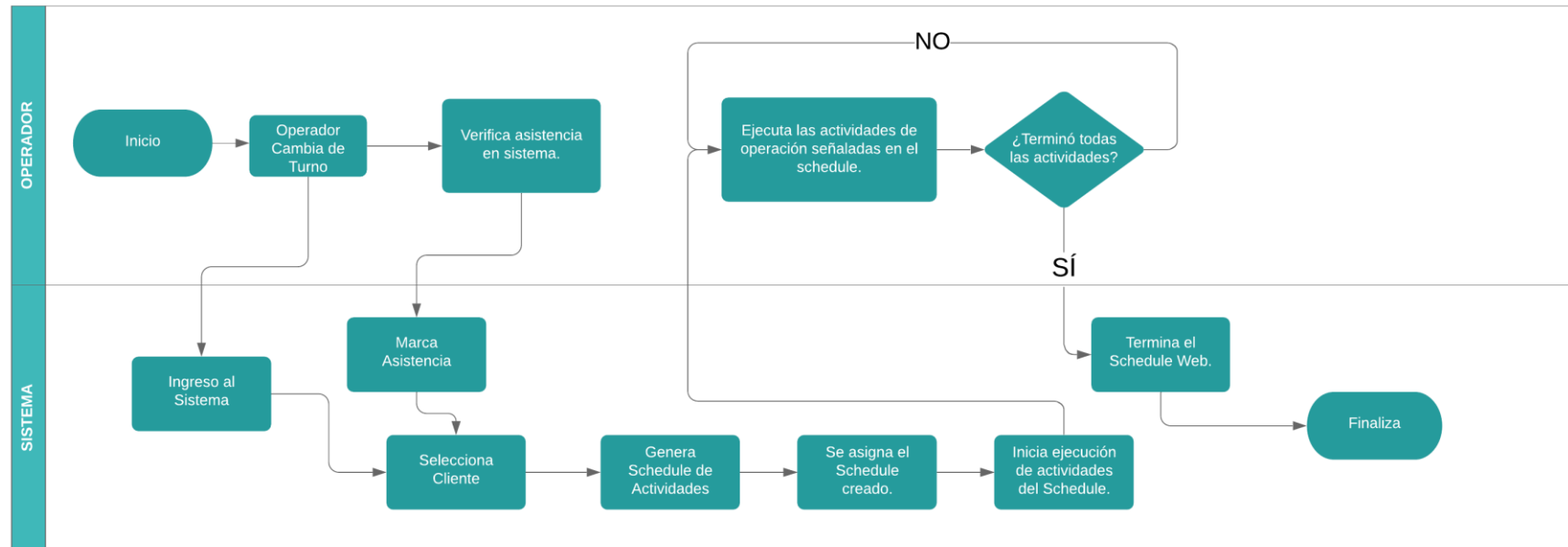


Figura 23: Diagrama de Flujo de Procesos Actual

Fuente: Elaboración Propia

4.3.5 Actividad: Elaborar el diagrama lógico del aplicativo Web.

En la imagen se muestra el flujo básico operacional tras la interacción de un operador con el portal de operaciones web, explicado en el diagrama de flujo de procesos actuales, este es utilizado para ejemplificar las capas que se definirán en el diagrama final de arquitectura del punto 4.3.7.1.

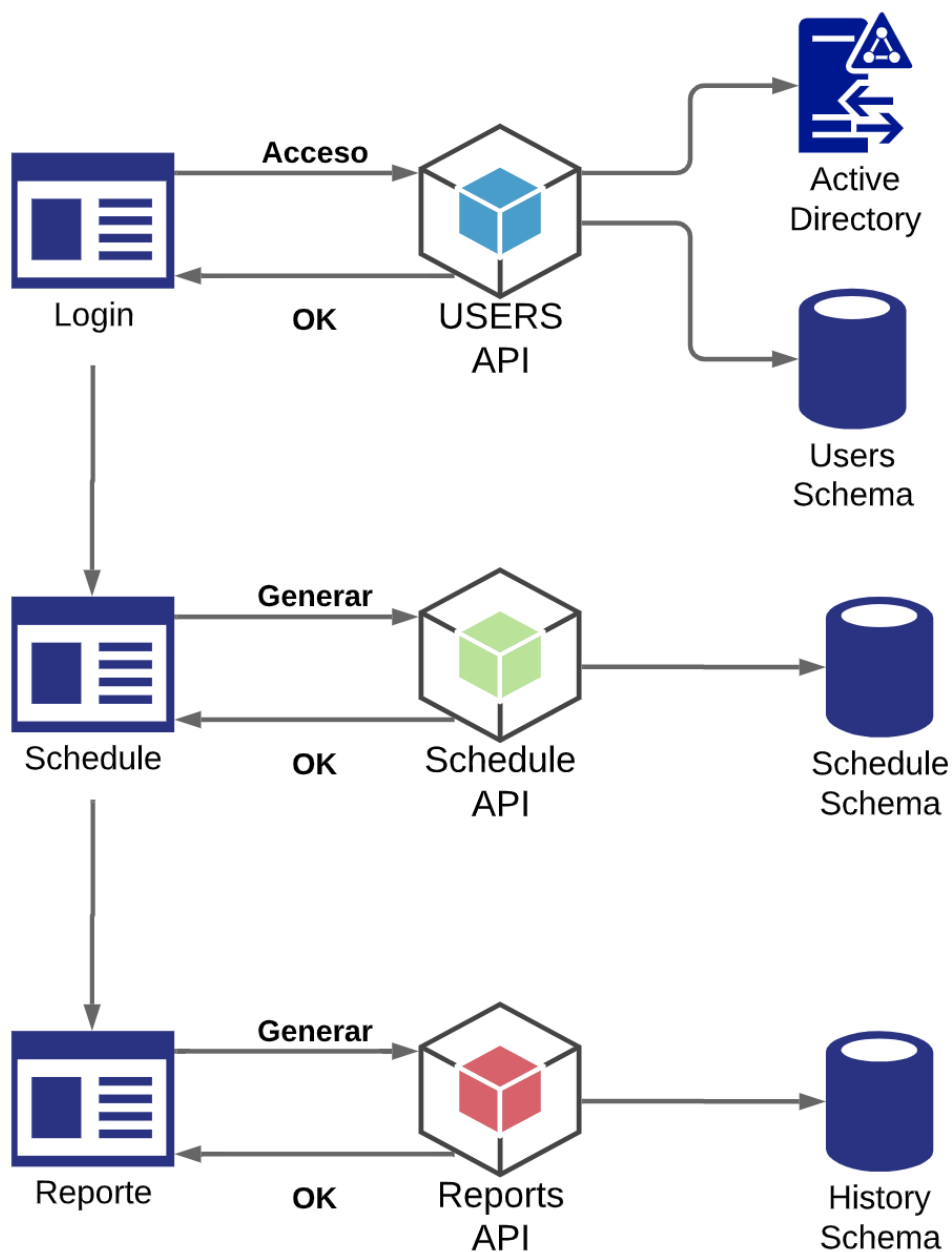


Figura 24: Diagrama Lógico del Aplicativo Web

Fuente: Elaboración Propia

4.3.6 Actividad: Modelar la arquitectura de datos y aplicaciones.

4.3.6.1 Producto: Detalle técnico de las tecnologías a utilizar en la arquitectura.

El siguiente entregable es el listado técnico de las tecnologías a emplear en el diagrama de Arquitectura Cloud Híbrida, que se encuentra en el Folio 2, este menciona de una manera general las tecnologías desde la etapa de desarrollo de aplicaciones hasta el despliegue y conectividad de las mismas en un ambiente de producción Cloud con tolerancia a fallas por la arquitectura de sincronismo modular realizado en base al entregable del punto 4.2.1. y que se ve reflejado en el entregable del punto 4.3.7.1.

Tecnologías utilizadas en la Arquitectura Cloud Híbrida

- Lenguaje de Programación Java
- Framework de persistencia de datos iBatis
- Arquitectura de servicios modulares por servicios REST API
- Uso de base de datos relacional DB2
- Repositorios de control de versiones GitHub
- Entorno de desarrollo Eclipse
- IBM Cloud como plataforma de servicios Cloud
- Secure Gateway para la generación de enlaces seguros entre la capa Cloud y la capa OnPremise privada localmente.
- IBM API Connect para la gestión de las REST API creadas.
- Cloud Foundry como herramienta para el despliegue de la aplicación.
- WebSphere Liberty Server como el servidor de aplicaciones para desplegar el Portal de Operaciones.
- DB2 Backup en sincronía con las bases de datos OnPremise.

Figura 25: Detalle Técnico de las tecnologías empleadas en el diagrama de arquitectura Cloud Híbrida

Fuente: Elaboración Propia

4.3.7 Actividad: Diseñar el diagrama final de arquitectura híbrida

4.3.7.1 Producto: Diagrama de arquitectura Cloud Híbrida

El siguiente entregable es la culminación de la propuesta de diseño, teniendo lugar el diagrama propuesto de la arquitectura Cloud Híbrida que servirá para la posterior implementación en la organización y elaborado a partir de la base tanto teórica de arquitectura como de los entregables presentados anteriormente durante el ciclo de desarrollo de los puntos 4.2.1, 4.2.2, 4.3.6, 4.3.5 y 4.3.1.2 siendo las tecnologías, procesos, funcionalidades y detalle con el cual se elabora la arquitectura a implementar.

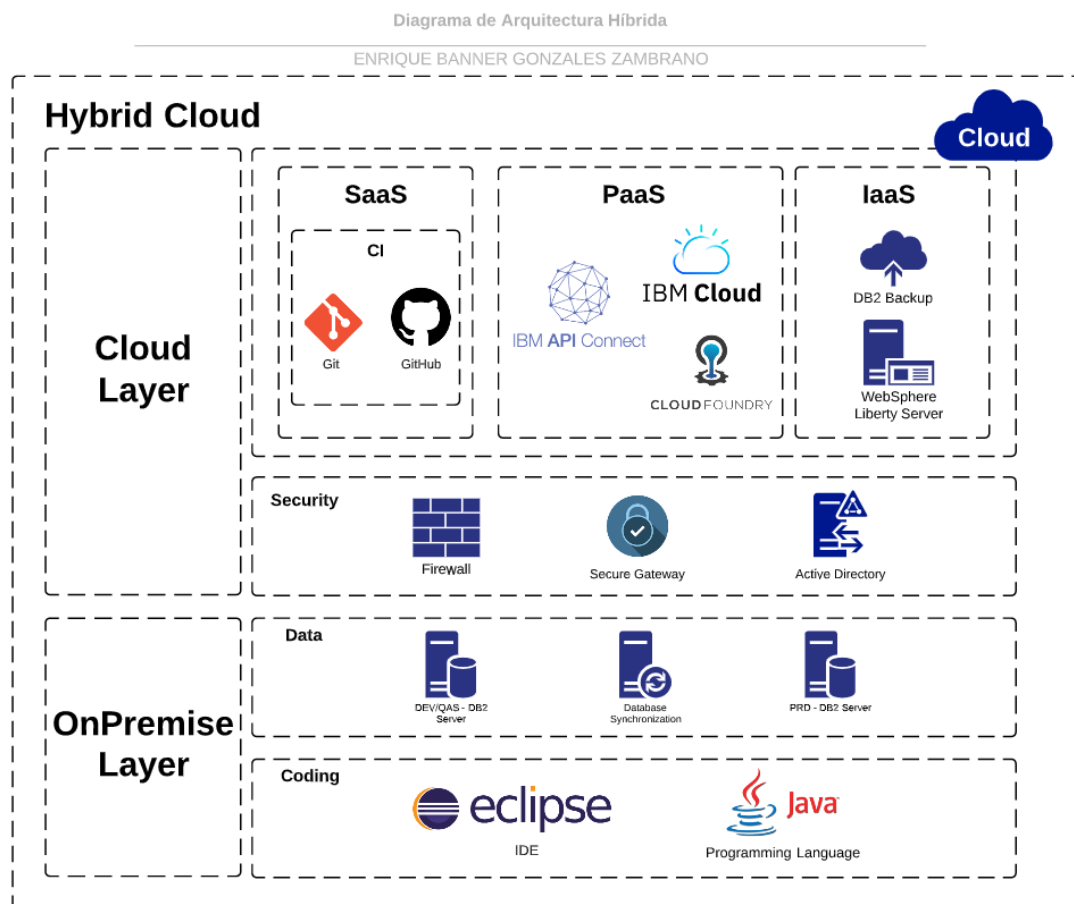


Figura 26: Diagrama de Arquitectura Cloud Híbrida Propuesto

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

- Actualmente el área de SysOps no cuenta con alternativas de tolerancia a fallos.
- El servicio brindado por los sistemas en el área presenta caídas de disponibilidad.
- Durante el desarrollo del trabajo de investigación se han descrito y profundizado el estado actual de la organización en conjunto con las tecnologías que emplean.
- La propuesta de arquitectura tiene por fin el mejorar la calidad del servicio y la no dependencia de intervención humana para el mantenimiento de los servidores, asegurando la disponibilidad de la información en todo momento. Además de mejorar el flujo para el despliegue de cambios nuevos en la aplicación.

Recomendaciones

- Es recomendable utilizar un framework para el desarrollo de servicios REST como Spring Boot o Microprofile a fin de llevar un control de métricas de servicio y facilitar la creación de los servicios.
- Se recomienda utilizar versiones de Java 1.8 en adelante por el soporte técnico que se le brindará en los siguiente 5 años.
- En este proyecto se busca un despliegue rápido de cambios al sistema y sin afectación a la disponibilidad de los servicios por interacción humana.

Bibliografía

- Acosta Gamarra, R. (2019). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA CLOUD PARA SERVICIOS DE TI DE LA EMPRESA GRUPO AJE*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Alvarado Follegatti, C. D., & Mendoza Rivera, M. A. (2018). *INVESTIGACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE CLOUD COMPUTING EN IT-EXPERT*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. doi:10.19083/tesis/624171
- Condor Untiveros, J., & Segura Ydiáquez, J. (2017). *Propuesta de una Arquitectura Cloud Computing como soporte a la estrategia de Transformación Digital en empresas de ingeniería y construcción. Caso de Estudio: GMI S.A.* Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/622740>
- ITIL. (6 de 10 de 2019). *ITIL Gestion de la Arquitectura de TI*. Obtenido de ITIL Wiki: https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Gestion_de_la_Arquitectura_de_TI
- Mell, P., & Grance, T. (Septiembre de 2011). *The NIST Definition of Cloud*. doi:<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>
- Ospina Morales, C. E. (2012). *ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO, PRUEBAS Y DESPLIEGUE DE SOFTWARE, CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD, PROCESO Y TECNOLOGÍAS USADAS EN PRAGMA S.A. ANTIOQUIA*.
- Pérez Gutiérrez, B. R., Vera Rivera, F. H., & Urbina, V. M. (2016). *MODELO DE NUBE HÍBRIDA (HYBRID CLOUD) DE INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA PLATAFORMA SANDBOX - UFPS*. Conferencia Ibero Americana.
- S.Shriwas, M., Gupta, N., & Sinhal, A. (2012). Comparative Study of Cloud Computing and Mobile Cloud Computing. *International Journal of Computer Applications (IJCA.)*.
- SearchDataCenter. (22 de September de 2019). *DB2*. Obtenido de SearchDataCenter: <https://searchdatacenter.techtarget.com/definition/DB2>
- The Open Group. (2019). *Open Group*. Obtenido de TOGAF: <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf92-doc/arch/>
- Zacarías Sánchez, D. (2016). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA ARQUITECTURA DE SERVICIOS DE TI BASADA EN CLOUD PRIVADA PARA LA EMPRESA VIRTUAL IT-EXPERT*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/621941>

Anexo 1

FICHA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - FISE

CARRERA: _____

1. Título del Trabajo de Investigación propuesto

Implementación de Cloud Computing para el despliegue de Aplicaciones de Software para reducir el costo y mantenimiento de infraestructura en la organización X

2. Indica la o las competencias del modelo del egresado que serán desarrolladas fundamentalmente con este Trabajo de Investigación:

Haber llevado cursos de Sistemas Operativos, Tecnologías de Información, Base de datos, Desarrollo de software I y II y Metodología de Investigación Formativa

3. Número de alumnos a participar en este trabajo. (máximo 2) Número de alumnos: 2

4. Indica si el trabajo tiene perspectivas de continuidad, después de obtenerse el Grado Académico d Bachiller, para seguirlo desarrollando para la titulación por la modalidad de Tesis o no.

El alumno podría continuar con este tema para obtener el título de ingeniero en sistemas o ingeniero de software.

5. Enuncia 4 o 5 palabras claves que le permitan realizar la búsqueda de información para el Trabajo en Revistas Indizadas en WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, etc., desde el comienzo del curso y obtener así información de otras fuentes especializadas. Ejemplo:

Palabras Claves	REPOSITORIO 1	REPOSITORIO 2	REPOSITORIO 3
1.- Cloud computing	EBSCO	SciELO	WOS
2.- Despliegue de SW	EBSCO	SCOPUS	WOS
3.- IAAS	EBSCO	SciELO	WOS
4.- Elasticidad	EBSCO	SCOPUS	WOS
5.- Nube híbrida	EBSCO	SciELO	WOS

6. Como futuro asesor de investigación para titulación colocar:

(Indique sus datos personales)

- Nombre: DARWIN DÍAZ GARRAMPIÉ
- Código docente: C09071
- Correo institucional: c09071@utp.edu.pe
- Teléfono: 992692926

7. Especifica si el Trabajo de Investigación:

(Marca con un círculo la que corresponde, puede ser más de una)

- a. Contribuye a un trabajo de investigación de una Maestría o un doctorado de algún profesor de la UTP.
 - b. **Está dirigido a resolver algún problema o necesidad propia de la organización.**
 - c. Forma parte de un contrato de servicio a terceros.
 - d. Corresponde a otro tipo de necesidad o causa (explicar el detalle):
-

8. Explica de forma clara y comprensible los objetivos o propósitos del trabajo de investigación

El objetivo del presente proyecto es determinar si la implementación de los aplicativos de software de una organización en una infraestructura en la nube reduce los costos y mantenimiento de dicha arquitectura para esta organización. Así mismo determinar a través de criterios de seguridad, elasticidad y mantenibilidad la aplicabilidad de una nube completa o híbrida para soportar el despliegue de los sistemas de software.

9. Brinde una primera estructuración de las acciones específicas que debe realizar el alumno para que le permita iniciar organizadamente su trabajo

El alumno con la finalidad de implementar el modelo propuesto deberá investigar sobre estudios similares al proyecto, el cual permitirá sustentar los antecedentes y el marco teórico, para ello deberá utilizar repositorios especializados e investigaciones en diversas universidades tanto nacionales e internacionales. También investigar sobre las tecnologías a investigar más conocidas en el mercado como AWS, Azure, Google Cloud, Digital Ocean entre otras.

10. Incorpora todas las observaciones y recomendaciones que consideres de utilidad para el alumno y a los profesores del curso con el fin de que desarrollen con éxito todas las actividades

Los docentes y los alumnos antes de empezar con este proyecto deberán investigar sobre el estado del arte, además los asesores deben tener conocimiento de las tecnologías relacionadas al tema propuesto; asimismo los alumnos deben haber llevado los cursos relacionados al tema.

11. Fecha y docente que propone la tarea de investigación

Fecha de elaboración de ficha (día/mes/año): 26/ 02/ 2019

Docente que propone la tarea de investigación: DARWIN DÍAZ GARRAMPIÉ

12. Esta Ficha de Tarea de Investigación ha sido aprobada como Tarea de Investigación para el Grado de Bachiller en esta carrera por:

Anexo 2

Glosario

- **Sistema de Información**

Interacción e interrelación de datos en un entorno conjunto para cumplir con tareas específicas de administración de información brindada por procesos fundamentales.

- **IDE**

Por sus siglas y significado de entorno de desarrollo, describe la herramienta sobre la cual los miembros de un equipo de desarrollo elaboran sistemas de información.

- **Servicios REST**

Protocolo para el intercambio de datos en los servicios de la red haciendo uso de funciones transaccionales lógicas.

- **Plataforma Web**

Espacio virtual donde se ejecutan tareas a través de una interfaz visual en un entorno a nivel de usuarios que ingresan a través de internet.

- **OnPremise**

Es todo programa, aplicación o hardware localizados e instalados de manera local en un ambiente dentro de la organización.

- **Cloud**

Servicios, aplicaciones o software instaladas en dispositivos localizados en cualquier parte del mundo y a los que se accede a través de internet.

- **Arquitectura de Tecnologías de Información**

Conjunto de acciones interrelacionadas y coordinadas por el área de TI con los cargos de alta dirección para mejorar los procesos donde el negocio involucre el uso de sistemas de información.

Anexo 3

Resumen Turnitin